

(Translation)

Japanese Patent Publication of Examined Application (B2)

Publication No.: Sho. 54-10923

Date of Publication: May 10, 1979

Int'l Cl.: C21D 7/14

C22C 38/12

C22C 38/14

---

Title: PRODUCING METHOD OF HIGH-TOUGHNESS, HIGH-TENSILE STEEL

Patent Application No.: Sho. 47-98948

Date of Application: October 4, 1972

Publication No. Sho. 49-55519

Date of publication: May 29, 1974

Inventors: Michihiko NAGUMO

Shoichi MATSUDA

Yoshihiro OKAMURA

Applicant: NIPPON STEEL CORP.

Attorney: Kazuo OHZEKI

## ⑫特許公報(B2)

昭54-10923

⑬Int.Cl.<sup>2</sup>

識別記号

⑭日本分類

庁内整理番号

⑮⑯公告 昭和54年(1979)5月10日

C 21 D 7/14//

10 J 183

7217-4K

C 22 C 38/12

CBA

10 J 172

6339-4K

発明の数 1

C 22 C 38/14

CBA

10 S 1

6339-4K

(全 3 頁)

1

2

⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿㏰㏱㏲㏳㏴㏵㏶㏷㏸㏹㏺㏻㏼㏽㏾㏿㐀㐁㐂㐃㐄㐅㐆㐇㐈㐉㐊㐋㐌㐍㐎㐏㐐㐑㐒㐓㐔㐕㐖㐗㐘㐙㐚㐛㐜㐝㐞㐟㐠㐡㐢㐣㐤㐥㐦㐧㐨㐩㐪㐫㐬㐭㐮㐯㐰㐱㐲㐳㐴㐵㐶㐷㐸㐹㐺㐻㐼㐽㐾㐿㑀㑁㑂㑃㑄㑅㑆㑇㑈㑉㑊㑋㑌㑍㑎㑏㑐㑑㑒㑓㑔㑕㑖㑗㑘㑙㑚㑛㑜㑝㑞㑟㑠㑡㑢㑣㑤㑥㑦㑧㑨㑩㑪㑫㑬㑭㑮㑯㑰㑱㑲㑳㑴㑵㑶㑷㑸㑹㑺㑻㑼㑽㑾㑿㒀㒁㒂㒃㒄㒅㒆㒇㒈㒉㒊㒋㒌㒍㒎㒏㒐㒑㒒㒓㒔㒕㒖㒗㒘㒙㒚㒛㒜㒝㒞㒟㒠㒡㒢㒣㒤㒥㒦㒧㒨㒩㒪㒫㒬㒭㒮㒯㒰㒱㒲㒳㒴㒵㒶㒷㒸㒹㒺㒻㒼㒽㒾㒿㓀㓁㓂㓃㓄㓅㓆㓇㓈㓉㓊㓋㓌㓍㓎㓏㓐㓑㓒㓓㓔㓕㓖㓗㓘㓙㓚㓛㓜㓝㓞㓟㓠㓡㓢㓣㓤㓥㓦㓧㓨㓩㓪㓫㓬㓭㓮㓯㓰㓱㓲㓳㓴㓵㓶㓷㓸㓹㓺㓻㓼㓽㓾㓿㔀㔁㔂㔃㔄㔅㔆㔇㔈㔉㔊㔋㔌㔍㔎㔏㔐㔑㔒㔓㔔㔕㔖㔗㔘㔙㔚㔛㔜㔝㔞㔟㔠㔡㔢㔣㔤㔥㔦㔧㔨㔩㔪㔫㔬㔭㔮㔯㔰㔱㔲㔳㔴㔵㔶㔷㔸㔹㔺㔻㔼㔽㔾㔿㕀㕁㕂㕃㕄㕅㕆㕇㕈㕉㕊㕋㕌㕍㕎㕏㕐㕑㕒㕓㕔㕕㕖㕗㕘㕙㕚㕛㕜㕝㕞㕟㕠㕡㕢㕣㕤㕥㕦㕧㕨㕩㕪㕫㕬㕭㕮㕯㕰㕱㕲㕳㕴㕵㕶㕷㕸㕹㕺㕻㕼㕽㕾㕿㖀㖁㖂㖃㖄㖅㖆㖇㖈㖉㖊㖋㖌㖍㖎㖏㖐㖑㖒㖓㖔㖕㖖㖗㖘㖙㖚㖛㖜㖝㖞㖟㖠㖡㖢㖣㖤㖥㖦㖧㖨㖩㖪㖫㖬㖭㖮㖯㖰㖱㖲㖳㖴㖵㖶㖷㖸㖹㖺㖻㖼㖽㖾㖿㗀㗁㗂㗃㗄㗅㗆㗇㗈㗉㗊㗋㗌㗍㗎㗏㗐㗑㗒㗓㗔㗕㗖㗗㗘㗙㗚㗛㗜㗝㗞㗟㗠㗡㗢㗣㗤㗥㗦㗧㗨㗩㗪㗫㗬㗭㗮㗯㗰㗱㗲㗳㗴㗵㗶㗷㗸㗹㗺㗻㗼㗽㗾㗿㘀㘁㘂㘃㘄㘅㘆㘇㘈㘉㘊㘋㘌㘍㘎㘏㘐㘑㘒㘓㘔㘕㘖㘗㘘㘙㘚㘛㘜㘝㘞㘟㘠㘡㘢㘣㘤㘥㘦㘧㘨㘩㘪㘫㘬㘭㘮㘯㘰㘱㘲㘳㘴㘵㘶㘷㘸㘹㘺㘻㘼㘽㘾㘿㙀㙁㙂㙃㙄㙅㙆㙇㙈㙉㙊㙋㙌㙍㙎㙏㙐㙑㙒㙓㙔㙕㙖㙗㙘㙙㙚㙛㙜㙝㙞㙟㙠㙡㙢㙣㙤㙥㙦㙧㙨㙩㙪㙫㙬㙭㙮㙯㙰㙱㙲㙳㙴㙵㙶㙷㙸㙹㙺㙻㙼㙽㙾㙿㚀㚁㚂㚃㚄㚅㚆㚇㚈㚉㚊㚋㚌㚍㚎㚏㚐㚑㚒㚓㚔㚕㚖㚗㚘㚙㚚㚛㚜㚝㚞㚟㚠㚡㚢㚣㚤㚥㚦㚧㚨㚩㚪㚫㚬㚭㚮㚯㚰㚱㚲㚳㚴㚵㚶㚷㚸㚹㚺㚻㚼㚽㚾㚿㜀㜁㜂㜃㜄㜅㜆㜇㜈㜉㜊㜋㜌㜍㜎㜏㜐㜑㜒㜓㜔㜕㜖㜗㜘㜙㜚㜛㜜㜝㜞㜟㜠㜡㜢㜣㜤㜥㜦㜧㜨㜩㜪㜫㜬㜭㜮㜯㜰㜱㜲㜳㜴㜵㜶㜷㜸㜹㜺㜻㜼㜽㜾㜿㝀㝁㝂㝃㝄㝅㝆㝇㝈㝉㝊㝋㝌㝍㝎㝏㝐㝑㝒㝓㝔㝕㝖㝗㝘㝙㝚㝛㝜㝝㝞㝟㝠㝡㝢㝣㝤㝥㝦㝧㝨㝩㝪㝫㝬㝭㝮㝯㝰㝱㝲㝳㝴㝵㝶㝷㝸㝹㝺㝻㝼㝽㝾㝿㞀㞁㞂㞃㞄㞅㞆㞇㞈㞉㞊㞋㞌㞍㞎㞏㞐㞑㞒㞓㞔㞕㞖㞗㞘㞙㞚㞛㞜㞝㞞㞟㞠㞡㞢㞣㞤㞥㞦㞧㞨㞩㞪㞫㞬㞭㞮㞯㞰㞱㞲㞳㞴㞵㞶㞷㞸㞹㞺㞻㞼㞽㞾㞿㟀㟁㟂㟃㟄㟅㟆㟇㟈㟉㟊㟋㟌㟍㟎㟏㟐㟑㟒㟓㟔㟕㟖㟗㟘㟙㟚㟛㟜㟝㟞㟟㟠㟡㟢㟣㟤㟥㟦㟧㟨㟩㟪㟫㟬㟭㟮㟯㟰㟱㟲㟳㟴㟵㟶㟷㟸㟹㟺㟻㟼㟽㟾㟿㠀㠁㠂㠃㠄㠅㠆㠇㠈㠉㠊㠋㠌㠍㠎㠏㠐㠑㠒㠓㠔㠕㠖㠗㠘㠙㠚㠛㠜㠝㠞㠟㠠㠡㠢㠣㠤㠥㠦㠧㠨㠩㠪㠫㠬㠭㠮㠯㠰㠱㠲㠳㠴㠵㠶㠷㠸㠹㠺㠻㠼㠽㠾㠿㡀㡁㡂㡃㡄㡅㡆㡇㡈㡉㡊㡋㡌㡍㡎㡏㡐㡑㡒㡓㡔㡕㡖㡗㡘㡙㡚㡛㡜㡝㡞㡟㡠㡡㡢㡣㡤㡥㡦㡧㡨㡩㡪㡫㡬㡭㡮㡯㡰㡱㡲㡳㡴㡵㡶㡷㡸㡹㡺㡻㡼㡽㡾㡿㢀㢁㢂㢃㢄㢅㢆㢇㢈㢉㢊㢋㢌㢍㢎㢏㢐㢑㢒㢓㢔㢕㢖㢗㢘㢙㢚㢛㢜㢝㢞㢟㢠㢡㢢㢣㢤㢥㢦㢧㢨㢩㢪㢫㢬㢭㢮㢯㢰㢱㢲㢳㢴㢵㢶㢷㢸㢹㢺㢻㢼㢽㢾㢿㣀㣁㣂㣃㣄㣅㣆㣇㣈㣉㣊㣋㣌㣍㣎㣏㣐㣑㣒㣓㣔㣕㣖㣗㣘㣙㣚㣛㣜㣝㣞㣟㣠㣡㣢㣣㣤㣥㣦㣧㣨㣩㣪㣫㣬㣭㣮㣯㣰㣱㣲㣳㣴㣵㣶㣷㣸㣹㣺㣻㣼㣽㣾㣿㤀㤁㤂㤃㤄㤅㤆㤇㤈㤉㤊㤋㤌㤍㤎㤏㤐㤑㤒㤓㤔㤕㤖㤗㤘㤙㤚㤛㤜㤝㤞㤟㤠㤡㤢㤣㤤㤥㤦㤧㤨㤩㤪㤫㤬㤭㤮㤯㤰㤱㤲㤳㤴㤵㤶㤷㤸㤹㤺㤻㤼㤽㤾㤿㥀㥁㥂㥃㥄㥅㥆㥇㥈㥉㥊㥋㥌㥍㥎㥏㥐㥑㥒㥓㥔㥕㥖㥗㥘㥙㥚㥛㥜㥝㥞㥟㥠㥡㥢㥣㥤㥥㥦㥧㥨㥩㥪㥫㥬㥭㥮㥯㥰㥱㥲㥳㥴㥵㥶㥷㥸㥹㥺㥻㥼㥽㥾㥿㦀㦁㦂㦃㦄㦅㦆㦇㦈㦉㦊㦋㦌㦍㦎㦏㦐㦑㦒㦓㦔㦕㦖㦗㦘㦙㦚㦛㦜㦝㦞㦟㦠㦡㦢㦣㦤㦥㦦㦧㦨㦩㦪㦫㦬㦭㦮㦯㦰㦱㦲㦳㦴㦵㦶㦷㦸㦹㦺㦻㦼㦽㦾㦿㧀㧁㧂㧃㧄㧅㧆㧇㧈㧉㧊㧋㧌㧍㧎㧏㧐㧑㧒㧓㧔㧕㧖㧗㧘㧙㧚㧛㧜㧝㧞㧟㧠㧡㧢㧣㧤㧥㧦㧧㧨㧩㧪㧫㧬㧭㧮㧯㧰㧱㧲㧳㧴㧵㧶㧷㧸㧹㧺㧻㧼㧽㧾㧿㨀㨁㨂㨃㨄㨅㨆㨇㨈㨉㨊㨋㨌㨍㨎㨏㨐㨑㨒㨓㨔㨕㨖㨗㨘㨙㨚㨛㨜㨝㨞㨟㨠㨡㨢㨣㨤㨥㨦㨧㨨㨩㨪㨫㨬㨭㨮㨯㨰㨱㨲㨳㨴㨵㨶㨷㨸㨹㨺㨻㨼㨽㨾㨿㩀㩁㩂㩃㩄㩅㩆㩇㩈㩉㩊㩋㩌㩍㩎㩏㩐㩑㩒㩓㩔㩕㩖㩗㩘㩙㩚㩛㩜㩝㩞㩟㩠㩡㩢㩣㩤㩥㩦㩧㩨㩩㩪㩫㩬㩭㩮㩯㩰㩱㩲㩳㩴㩵㩶㩷㩸㩹㩺㩻㩼㩽㩾㩿㪀㪁㪂㪃㪄㪅㪆㪇㪈㪉㪊㪋㪌㪍㪎㪏㪐㪑㪒㪓㪔㪕㪖㪗㪘㪙㪚㪛㪜㪝㪞㪟㪠㪡㪢㪣㪤㪥㪦㪧㪨㪩㪪㪫㪬㪭㪮㪯㪰㪱㪲㪳㪴㪵㪶㪷㪸㪹㪺㪻㪼㪽㪾㪿㫀㫁㫂㫃㫄㫅㫆㫇㫈㫉㫊㫋㫌㫍㫎㫏㫐㫑㫒㫓㫔㫕㫖㫗㫘㫙㫚㫛㫜㫝㫞㫟㫠㫡㫢㫣㫤㫥㫦㫧㫨㫩㫪㫫㫬㫭㫮㫯㫰㫱㫲㫳㫴㫵㫶㫷㫸㫹㫺㫻㫼㫽㫾㫿㬀㬁㬂㬃㬄㬅㬆㬇㬈㬉㬊㬋㬌㬍㬎㬏㬐㬑㬒㬓㬔㬕㬖㬗㬘㬙㬚㬛㬜㬝㬞㬟㬠㬡㬢㬣㬤㬥㬦㬧㬨㬩㬪㬫㬬㬭㬮㬯㬰㬱㬲㬳㬴㬵㬶㬷㬸㬹㬺㬻㬼㬽㬾㬿㭀㭁㭂㭃㭄㭅㭆㭇㭈㭉㭊㭋㭌㭍㭎㭏㭐㭑㭒㭓㭔㭕㭖㭗㭘㭙㭚㭛㭜㭝㭞㭟㭠㭡㭢㭣㭤㭥㭦㭧㭨㭩㭪㭫㭬㭭㭮㭯㭰㭱㭲㭳㭴㭵㭶㭷㭸㭹㭺㭻㭼㭽㭾㭿㮀㮁㮂㮃㮄㮅㮆㮇㮈㮉㮊㮋㮌㮍㮎㮏㮐㮑㮒㮓㮔㮕㮖㮗㮘㮙㮚㮛㮜㮝㮞㮟㮠㮡㮢㮣㮤㮥㮦㮧㮨㮩㮪㮫㮬㮭㮮㮯㮰㮱㮲㮳㮴㮵㮶㮷㮸㮹㮺㮻㮼㮽㮾㮿㯀㯁㯂㯃㯄㯅㯆㯇㯈㯉㯊㯋㯌㯍㯎㯏㯐㯑㯒㯓㯔㯕㯖㯗㯘㯙㯚㯛㯜㯝㯞㯟㯠㯡㯢㯣㯤㯥㯦㯧㯨㯩㯪㯫㯬㯭㯮㯯㯰㯱㯲㯳㯴㯵㯶㯷㯸㯹㯺㯻㯼㯽㯾㯿㰀㰁㰂㰃㰄㰅㰆㰇㰈㰉㰊㰋㰌㰍㰎㰏㰐㰑㰒㰓㰔㰕㰖㰗㰘㰙㰚㰛㰜㰝㰞㰟㰠㰡㰢㰣㰤㰥㰦㰧㰨㰩㰪㰫㰬㰭㰮㰯㰰㰱㰲㰳㰴㰵㰶㰷㰸㰹㰺㰻㰼㰽㰾㰿㱀㱁㱂㱃㱄㱅㱆㱇㱈㱉㱊㱋㱌㱍㱎㱏㱐㱑㱒㱓㱔㱕㱖㱗㱘㱙㱚㱛㱜㱝㱞㱟㱠㱡㱢㱣㱤㱥㱦㱧㱨㱩㱪㱫㱬㱭㱮㱯㱰㱱㱲㱳㱴㱵㱶㱷㱸㱹㱺㱻㱼㱽㱾㱿㲀㲁㲂㲃㲄㲅㲆㲇㲈㲉㲊㲋㲌㲍㲎㲏㲐㲑㲒㲓㲔㲕㲖㲗㲘㲙㲚㲛㲜㲝㲞㲟㲠㲡㲢㲣㲤㲥㲦㲧㲨㲩㲪㲫㲬㲭㲮㲯㲰㲱㲲㲳㲴㲵㲶㲷㲸㲹㲺㲻㲼㲽㲾㲿㳀㳁㳂㳃㳄㳅㳆㳇㳈㳉㳊㳋㳌㳍㳎㳏㳐㳑㳒㳓㳔㳕㳖㳗㳘㳙㳚㳛㳜㳝㳞㳟㳠㳡㳢㳣㳤㳥㳦㳧㳨㳩㳪㳫㳬㳭㳮㳯㳰㳱㳲㳳㳴㳵㳶㳷㳸㳹㳺㳻㳼㳽㳾㳿㴀㴁㴂㴃㴄㴅㴆㴇㴈㴉㴊㴋㴌㴍㴎㴏㴐㴑㴒㴓㴔㴕㴖㴗㴘㴙㴚㴛㴜㴝㴞㴟㴠㴡㴢㴣㴤㴥㴦㴧㴨㴩㴪㴫㴬㴭㴮㴯㴰㴱㴲㴳㴴㴵㴶㴷㴸㴹㴺㴻㴼㴽㴾㴿㵀㵁㵂㵃㵄㵅㵆㵇㵈㵉㵊㵋㵌㵍㵎㵏㵐㵑㵒㵓㵔㵕㵖㵗㵘㵙㵚㵛㵜㵝㵞㵟㵠㵡㵢㵣㵤㵥㵦㵧㵨㵩㵪㵫㵬㵭㵮㵯㵰㵱㵲㵳㵴㵵㵶㵷㵸㵹㵺㵻㵼㵽㵾㵿㶀㶁㶂㶃㶄㶅㶆㶇㶈㶉㶊㶋㶌㶍㶎㶏㶐㶑㶒㶓㶔㶕㶖㶗㶘㶙㶚㶛㶜㶝㶞㶟㶠㶡㶢㶣㶤㶥㶦㶧㶨㶩㶪㶫㶬㶭㶮㶯㶰㶱㶲㶳㶴㶵㶶㶷㶸㶹㶺㶻㶼㶽㶾㶿㷀㷁㷂㷃㷄㷅㷆㷇㷈㷉㷊㷋㷌㷍㷎㷏㷐㷑㷒㷓㷔㷕㷖㷗㷘㷙㷚㷛㷜㷝㷞㷟㷠㷡㷢㷣㷤㷥㷦㷧㷨㷩㷪㷫㷬㷭㷮㷯㷰㷱㷲㷳㷴㷵㷶㷷㷸㷹㷺㷻㷼㷽㷾㷿㸀㸁㸂㸃㸄㸅㸆㸇㸈㸉㸊㸋㸌㸍㸎㸏㸐㸑㸒㸓㸔㸕㸖㸗㸘㸙㸚㸛㸜㸝㸞㸟㸠㸡㸢㸣㸤㸥㸦㸧㸨㸩㸪㸫㸬㸭㸮㸯㸰㸱㸲㸳㸴㸵㸶㸷㸸㸹㸺㸻㸼㸽㸾㸿㹀㹁㹂㹃㹄㹅㹆㹇㹈㹉㹊㹋㹌㹍㹎㹏㹐㹑㹒㹓㹔㹕㹖㹗㹘㹙㹚㹛㹜㹝㹞㹟㹠㹡㹢㹣㹤㹥㹦㹧㹨㹩㹪㹫㹬㹭㹮㹯㹰㹱㹲㹳㹴㹵㹶㹷㹸㹹㹺㹻㹼㹽㹾㹿㺀㺁㺂㺃㺄㺅㺆㺇㺈㺉㺊㺋㺌㺍㺎㺏㺐㺑㺒㺓㺔㺕㺖㺗㺘㺙㺚㺛㺜㺝㺞㺟㺠㺡㺢㺣㺤㺥㺦㺧㺨㺩㺪㺫㺬㺭㺮㺯㺰㺱㺲㺳㺴㺵㺶㺷㺸㺹㺺㺻㺼㺽㺾㺿㻀㻁㻂㻃㻄㻅㻆㻇㻈㻉㻊㻋㻌㻍㻎㻏㻐㻑㻒㻓㻔㻕㻖㻗㻘㻙㻚㻛㻜㻝㻞㻟㻠㻡㻢㻣㻤㻥㻦㻧㻨㻩㻪㻫㻬㻭㻮㻯㻰㻱㻲㻳㻴㻵㻶㻷㻸㻹㻺㻻㻼㻽㻾㻿㼀㼁㼂㼃㼄㼅㼆㼇㼈㼉㼊㼋㼌㼍㼎㼏㼐㼑㼒㼓㼔㼕㼖㼗㼘㼙㼚㼛㼜㼝㼞㼟㼠㼡㼢㼣㼤㼥㼦㼧㼨㼩㼪㼫㼬㼭㼮㼯㼰㼱㼲㼳㼴㼵㼶㼷㼸㼹㼺㼻㼼㼽㼾㼿㽀㽁㽂㽃㽄㽅㽆㽇㽈㽉㽊㽋㽌㽍㽎㽏㽐㽑㽒㽓㽔㽕㽖㽗㽘㽙㽚㽛㽜㽝㽞㽟㽠㽡㽢㽣㽤㽥㽦㽧㽨㽩㽪㽫㽬㽭㽮㽯㽰㽱㽲㽳㽴㽵㽶㽷㽸㽹㽺㽻㽼㽽㽾㽿㿀㿁㿂㿃㿄㿅㿆㿇㿈㿉㿊㿋㿌㿍㿎㿏㿐㿑㿒㿓㿔㿕㿖㿗㿘㿙㿚㿛㿜㿝㿞㿟㿠㿡㿢㿣㿤㿥㿦㿧㿨㿩㿪㿫㿬㿭㿮㿯㿰㿱㿲㿳㿴㿵㿶㿷㿸㿹㿺㿻㿼㿽㿾㿿

⑰特 願 昭47-98948

⑱出 願 昭47(1972)10月4日

公 開 昭49-55519

⑲昭49(1974)5月29日

㉑発 明 者 南雲道彦

東京都世田谷区深沢5の24の3

同 松田昭一

横浜市港北区下田町391の21

同 岡村義弘

東京都杉並区高井戸東3の20の10

㉒出 願 人 新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2の6の3

㉓代 理 人 弁理士 大関和夫

㉔引用文献

特 公 昭40-28241

特 公 昭43-1257

特 公 昭44-17021

㉕特許請求の範囲

1 炭素0.25%以下、金属炭窒化物生成元素の1種または2種以上を0.2%以下含む鋼を、熱間圧延後一たん冷却してから $A_{c3}$ 点以上の温度に加熱保定後、焼入れしてマルテンサイト、ベイナイトあるいは両者の混合組織を生成させ、その後 $A_{c1}$ 点以下の温度で焼もどす場合に、熱間圧延工程以前に1200℃以上の温度で溶体化処理を行うことを特徴とする靱性のすぐれた強靱鋼、高張力鋼の製造方法。

発明の詳細な説明

本発明は、鋼の細粒化によつて強靱鋼、高張力鋼の靱性をいっじろく改善する製造方法に関するものである。

鋼の高張力化にともなつて一般に靱性が劣化するが、その対策として鋼を細粒化するいろいろな

方法が提案されている。鋼中に金属炭窒化物を析出させることはその一つであつて、最近非調質高張力鋼の製造技術としてスラブ圧延の仕上げをオーステナイトの未再結晶域で行い圧延中に炭窒化物を析出させて圧延中にオーステナイトを細粒化する技術が開発されている。ところが圧延後再オーステナイト化する場合にはオーステナイト粒度は主に再オーステナイト化条件によつて支配されるので、再加熱時のオーステナイト粒度を制御するために、スラブの熱間圧延条件にまでさかのぼつて検討することはほとんど考えられていない。

本発明はかかる点に注目し、再オーステナイト化時の粒成長抑制に寄与する製造条件を詳細に研究の結果熱間圧延後の再加熱でオーステナイト化する場合の粒成長抑制には、金属炭窒化物生成元素を添加し、かつ非調質高張力鋼のように圧延まで細粒化する場合とは異なる圧延条件が有効であることを見出したものである。

本発明の要旨とするところは以下のとおりである。すなわち炭素0.25%以下、金属炭窒化物生成元素を1種または2種以上を0.2%以下、他の合金元素は適宜の焼入処理によつてマルテンサイト、ベイナイトあるいは両者の混合組織になる量を含み、残余は鉄及び不可避免不純物からなる鋼を1200℃以上の高温で溶体化処理をして金属炭窒化物生成元素を充分に固溶させた後熱間圧延を行い、一たん冷却後 $A_{c3}$ 点以上の温度に加熱保定後焼入れしてマルテンサイト、ベイナイトあるいは両者の混合組織を生成させ、その後 $A_{c1}$ 点以下の温度で焼もどすことを特徴とするものでこれによつて微細な結晶粒からなる鋼が得られ、靱性を著しく向上させることが出来る。

次に本発明の特徴及び各構成要件の限定理由を詳細に説明する。炭素含有量は母材及び溶接ボンド部の切欠靱性の観点から0.25%以下とした。金属炭窒化物生成元素は本発明における必須成分でありニオブ、バナジウム、チタニウム、ジルコ

3

ニウム、アルミニウム等があげられる。しかしこれらの元素の作用は全く同じではない。ニオブ、チタン、ジルコニウムなどはオーステナイト域で圧延中にも析出をおこすがアルミニウムは通常の圧延中ではほとんど析出しないで再加熱時に析出し、またバナジウムはオーステナイト域ではほとんど析出しない。これらの元素の1種または2種以上を0.2%以下としたのは、細粒化による切欠靱性の向上とは別途に、かかる金属炭窒化物の析出による靱性の低下があつて、これが析出量に比例するために0.2%以上にすると細粒化による効果が相殺されるためである。他の合金元素の添加には特に制約はなく、適宜の焼入処理によつてマルテンサイト、ベイナイトあるいは両者の混合組織になるように添加すればよい。

以上の成分の鋼のスラブ加熱において、加熱温度を1200℃以上とし十分に金属炭窒化物を溶解させることは本発明の特徴である。すなわちスラブの加熱時に炭窒化物を未溶解にしておくと圧延中に凝集、粗大化しやすいが圧延材で細粒化するためには炭窒化物を未溶解にする低温加熱は必ずしも不利でない。したがつて非調質高張力鋼の製造においてはスラブの低温加熱によつてオーステナイト粒を細粒化することも事実可能である。しかし圧延後一たん冷却され、ふたたび加熱されてオーステナイト粒が新に生成する場合には、とくに再加熱時に長時間保定される場合にはスラブの圧延時において加熱温度を1200℃以上にして金属炭窒化物を十分に溶解せしめることが再加熱材の細粒化に有効であることを見出したものである。加熱温度の好ましい範囲は添加される元素によつて異なる。ニオブ、チタン、ジルコニウムの場合には好ましくは1250℃以上である。アルミニウム、バナジウムの場合には加熱前の鋼中に存在する窒化アルミニウム、炭窒化バナジウムの形態にも依存するが1200℃以上がのぞましい。

本発明の効果は圧延温度にはあまり依存しないことが実験的に認められた。しかし再加熱時にオーステナイトの粒成長を抑制するという考え方から、圧延中に炭窒化物を粗大に析出させ凝集させることは好ましくない。たとえばニオブの場合には950~1000℃の範囲で大きな加工量をとることは好ましくないと考えられる。また圧延後

4

の冷却速度も冷却中の粗大析出を防ぐためにたとえば500℃までを20℃/分以上にすることがのぞましい。同様に熱延材のAc<sub>3</sub>点以上への再加熱に際しては加熱の途中または加熱後の保定時に微細な金属炭窒化物を析出させ、オーステナイト結晶粒の微細化をはかるために5℃/分以上、好ましくは20℃/分以上の速度で加熱することが必要である。これ以下の加熱速度になると加熱の途中で析出する金属炭窒化物のサイズが大きくなり細粒化に効かなくなる。

加熱保定後の冷却は、適宜の焼入処理によつてマルテンサイト、ベイナイトあるいは両者の混合組織になればよく、水冷、油冷、空冷等いずれの冷却方法でも差支えない。つづいて行われる焼もどしは適宜強度と靱性等を考慮してAc<sub>1</sub>点以下の温度において行えばよい。

本発明は調質鋼を対象とした製造法であるが同様な細粒化効果は圧延後再オーステナイト化される場合、すなわち溶接及び焼ならし処理においても期待することが出来る。

次に本発明の実施例を示す。

#### 実施例 1

表1に示した組成の供試鋼の150×150×13mm角材を1250℃×1h(高温加熱)および1050℃×1h(低温加熱)の加熱後13mm厚まで熱間圧延を行い、850℃で仕上げ圧延を行つて放冷した。次いでこれをAc<sub>3</sub>上の820℃まで約30秒で加熱しその温度に保定後、急冷してマルテンサイト組織とし、さらにAc<sub>1</sub>点以下の600℃で1時間焼もどし、組織を焼もどしマルテンサイトにした。第1図はこの一連の熱処理において、本発明の特徴である焼入れ、焼もどし後のオーステナイト粒度(オーステナイト粒界は急冷によつてマルテンサイト組織にすることにより、マルテンサイトの中に継承され、焼もどしによつてその大きさに何ら変化はない)を縦軸とし、保定時間を横軸にして示したものである。比較材にたいしニオブ、アルミニウム、チタニウムのような金属炭窒化物を添加するとオーステナイト粒は一般に細くなる。しかし本発明の特徴として注目すべきことは再加熱時の保定時間が30秒程度以下の場合、したがつて圧延ままの材料でもそうであるが低温加熱をして圧延した場合の方がオーステナイト粒は細かいにもかかわらず、長時間保

5

6

定においては高温加熱圧延によつて粒成長が抑制 されていることが明瞭に示されている。

表 1 供 試 鋼 成 分

	C	Si	Mn	Ni	Mo	Al	Nb	Ti
A	0.12	0.21	0.50	3.50	0.35	—	—	—
B	0.12	0.20	0.50	3.60	0.36	0.08		0.01
C	0.12	0.21	0.51	3.57	0.35	—	0.05	—

## 図面の簡単な説明

第1図は圧延加熱温度を変えて圧延したのち再  
オーステナイト化した時のオーステナイト結晶粒

度とオーステナイト化保定期間との関係を示した  
グラフである。

## 第 1 図

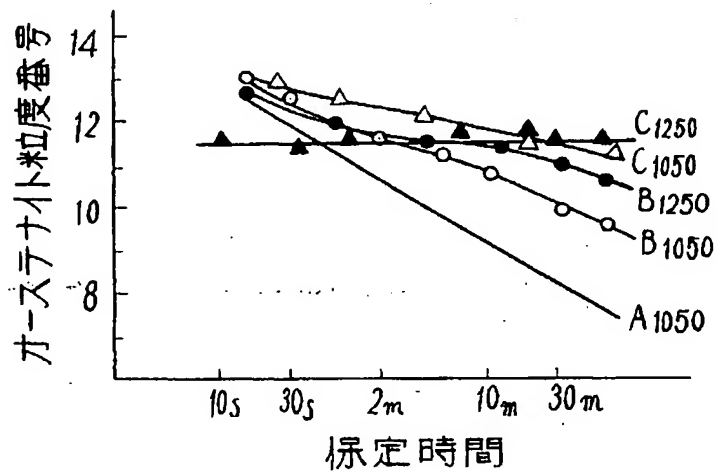


表 4

## 供試材の機械試験値

鋼番号	降伏応力 (kg/mm <sup>2</sup> )	抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )	伸 び (%)	$\bar{r}$	エリクセン値 (mm)	100℃×1時間 時効後の降伏点伸び(%)
1	19.9	32.8	48	1.73	11.1	1.3
2	20.1	33.0	47	1.69	11.2	1.5
3	22.6	34.1	42	1.38	10.3	2.8
4	23.2	34.4	41	1.26	9.8	3.2
5	24.1	34.8	41	1.48	9.6	2.3
6	23.8	34.5	42	1.25	9.8	2.7
7	19.8	33.1	45	1.80	10.8	5.2
8	20.2	32.4	47	1.72	11.0	0.0

と補正する。

3 「図面の簡単な説明」の項を「第1図は連続焼鈍炉における熱サイクルを示すグラフである。」と補正する。

昭和47年特許願第98948号(特公昭54-10923号、[JPC10J183]、昭54.5.10発行の特許公報2(1)-38[930]号掲載)については特許法第64条の規定による補正があつたので下記のとおり掲載する。

特許第1071671号

Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 21 D 8/00  
//C 22 C 38/12  
38/14

識別記号 庁内整理番号  
6793-9K  
7147-4K  
7147-4K

## 記

- 1 第4欄17行~20行「本発明は……出来る。」を削除する。